

Техн. библиотека

Отд.

811

Инв. №

479

МВД - СССР
Норильский Никелевый Комбинат
Металлургический сектор
Центральной лаборатории

Установление причины низкой
производительности азаратора

Завода N25

Норильск 1947 г.

147-0 | Установка
314. приемка
незаконно продувания
Аз ротора
замена и дс.

254459

147-0
38-11-7 314

М.В.Д. - С.С.С.Р.

Норильский Никелевый Комбинат Металлургический сектор
Центральной лаборатории.

ДХ

УСТАНОВЛЕНИЕ ПРИЧИНЫ НИЗКОЙ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АЭРАТОРА ЗАВОДА № 25

254459

Работу выполнили:

Руководитель - Лия. О.В. Балабанова.

- Лия. Н.П. Бзопенко.

Библиотека
НЭИЯКМАИИТА.

Нач. центральной лаборатории.

М.Венер.
/Р.А. ВЕНЕР./

Руковод. Металл. Сектора Ц.Л.

/А.Т. Киреевко./

Киреевко

стр. 8, рисунков 6

Норильск - 1947 года.

1

Рядом исследовательских работ, проведенных ранее в лабораториях Металлургического сектора Центральной Лаборатории, а так-же, на полупромышленной установке "НК"/см. обороты: "Окисление и осаждение железа в растворах содержащих кобальт и другие металлы", Ц.Л. Норильского комбината 1943-1946г.г./ было установлено, что процесс окисления железа из кобальтовых растворов, путем окисления его воздухом в присутствии меди и при нейтрализации раствора доломитом, протекает быстро и железо осаждается полностью. Скорость осаждения железа равна - 10 гр/л час/. Между тем, в практической работе завода 25, производящего окисление железа в аэраторах системы Ждана/рис. 1/, скорость окисления и осаждения железа оказалась в 3-5 раза ниже установленной в исследовательских работах и на опытной установке. Целью настоящей работы было выяснить причины, вызвавшие увеличение продолжительности операции осаждения железа в аэраторе, Ждана. Для того, непосредственно на заводе, был осуществлен контроль процесса в условиях промышленной работы аэратора.

Контроль охватывал:

1. Изменение объема и уровня раствора в аэраторе,
2. Определение числа оборотов мешалки.
3. Определение расхода мощности потребляемой мотором /регистраторы силы тока и напряжения каждые 1/2 часа/;
4. Изменение температуры раствора в ходе операции.
5. Продолжительность операции;
6. Количество расходуемого доломита на нейтрализацию раствора;

7. Определение через канну 1/2 часа РН раствора и содержание закисного железа в растворе;

8. Определение через канну 1/2 часа содержания кислорода в поступающем в аэратор воздухе и в отходящем с поверхности раствора газе. Определение кислорода производилось при помощи анализатора Орса /поглощение щелочным раствором пирогаллола./ Газ для очистки его от углекислоты предварительно пропускался через три последовательно соединенных склянки со щелочью. Схема отбора проб газа изображена на рисунке № 2. Существенной деталью этой схемы является гуммированный колокол, опускаемый на глубину 75 см. Для устойчивости колокол помещался в шахту, изготовленную из досок, к которым он прочно закреплялся. Циркуляция газа под колоколом поддерживалась постоянно с помощью специального отвода в атмосферу цеха.

Коэффициент использования кислорода воздуха определялся по формуле:

$$\mu = \frac{O_1 - \frac{O_2 N_1}{N_2}}{O_1} \cdot 100$$

где μ процент использования кислорода

O_1 содержание кислорода в исходном воздухе.

O_2 " " в отходящем газе.

N_1 " " азота в исходном воздухе.

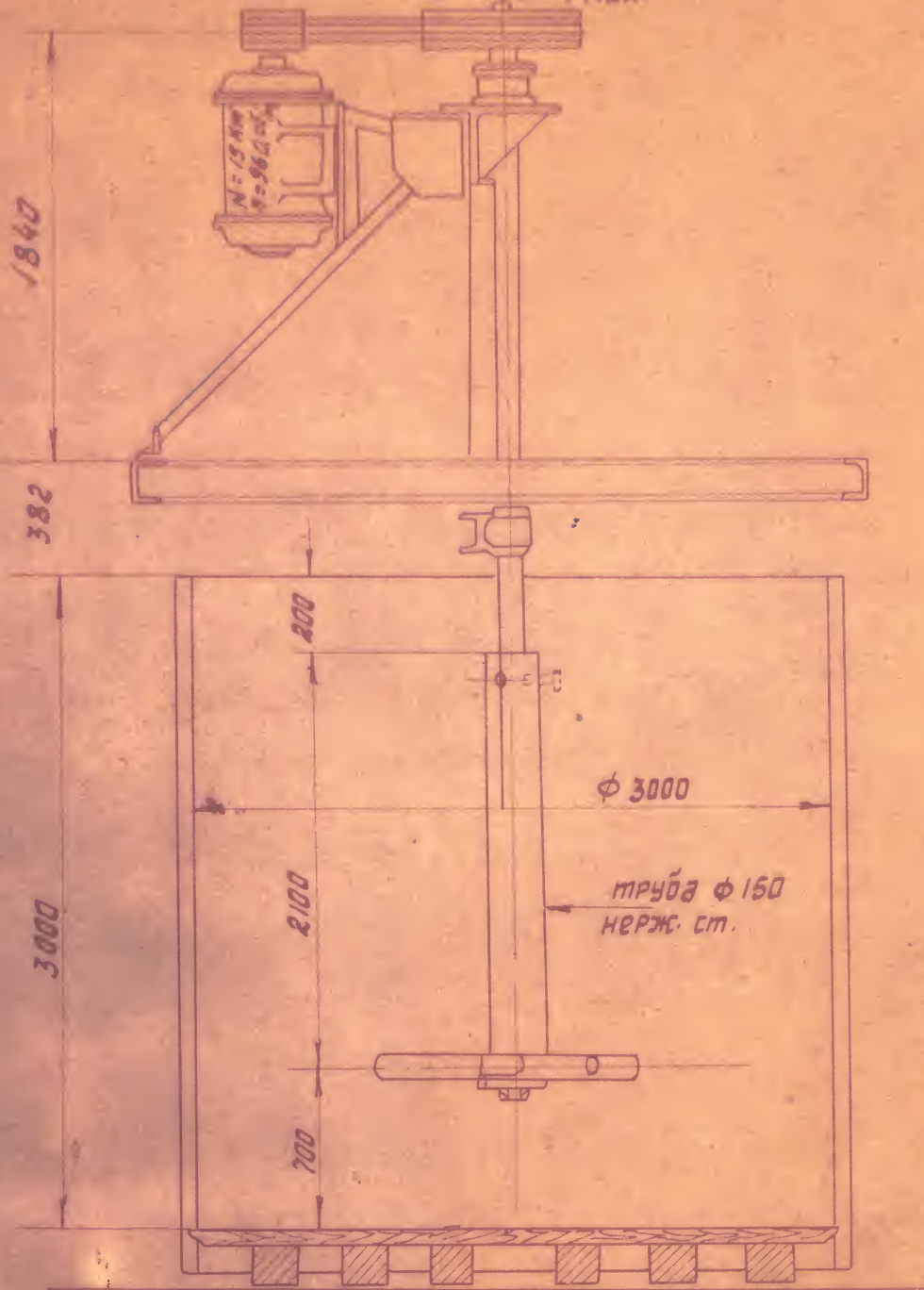
N_2 " " азота в отходящем газе.

Расчет количества связанного мешалкой воздуха выполнялся на основании анализа газа на кислород и количества окислившегося железа /определяемого аналитически./

Рис. 1

Двигатель раствороб системы Жданова.

$n = 400 \text{ об/мин.}$



Теоретически на окисление 1 кг. Fe принимался расход воздуха 476,2 литра при нормальных условиях.

Было проведено четыре серии наблюдений.

1. Контроль работы аэратора в обычных условиях. Отбор проб газа на анализ производился в 3-х точках по радиусу чана аэратора в продолжении одной операции окисления железа.

В этой операции было установлено две тормозящих доски друг против друга у стенок чана аэратора.

2. Контроль работы /операции/ аэратора путем отбора проб газа в одной точке в течении всей операции осадки-ния железа.

Проведено три наблюдения с установкой колокола посредине радиуса чана аэратора, у пола, и у стенок чана.

3. Контроль работы аэратора при установке в чане четырех тормозящих поверхностей с целью улучшения перемешивания воздуха в растворе.

Тормозящие поверхности представляли собой четыре доски шириной 25 см., установленные вертикально, ребрами по радиусу чана аэратора и на расстоянии 30 см. от стенок чана.

4. Контроль работы аэратора при некотором изменении конструкции мешалки. В лобовой части лопасти мешалки было просверлено по три десятимиллиметровых отверстия.

Расположение отверстий показано на рисунке № 3.

Отверстия заваривались начиная с конца каждой лопасти и по одному при каждой следующей опыте. Число оборотов мешалки во всех опытах было одинаковым и равным 450 об/мин.

Распределение воздуха в чане аэратора.

Этому вопросу были посвящены первая и вторая серии опытов. Перед нами ставилась целью определение наиболее ^{правильной} удобной точки отбора газа и одновременно требовалось установить насколько полно используется об'ем чана аэратора в существующих условиях работы.

Опыты первой серии, проведенные за одну операцию осаждения железа, показали, что степень использования кислорода воздуха уменьшается по мере удаления от вала мешалки, однако, на основании только этих опытов нельзя было утверждать о неравномерности использования кислорода в растворе, поскольку одновременно с изменением коэффициента использования кислорода изменялось также и R_n раствора/см. таблицу № 1./

Таблица № 1.

Место отбора пробы газа.	Время отбора пробы газа мин.	Температура раствора.	Концентрация железа в растворе г/л	Степень R_n раствора	Степень использования кислорода воздуха в %
У вала мешалки.....	0	88	28,9	5,0	69,5
Посередине....	20	88	23,7	4,6	57,1
У стенки чана.....	35	88	25,0	3,9	50,5

Во второй серии опытов/смотрите табл. № 2./ изменение R_n раствора было значительно меньше, кроме того, в этой серии опытов отбор проб газа осуществлялся в каждой точке в продолжении всей операции осаждения железа. В результате оказалось, что использование кислорода воздуха в растворе

Рис 2. Схема отбора проб газа из
раствора в аэротаре.

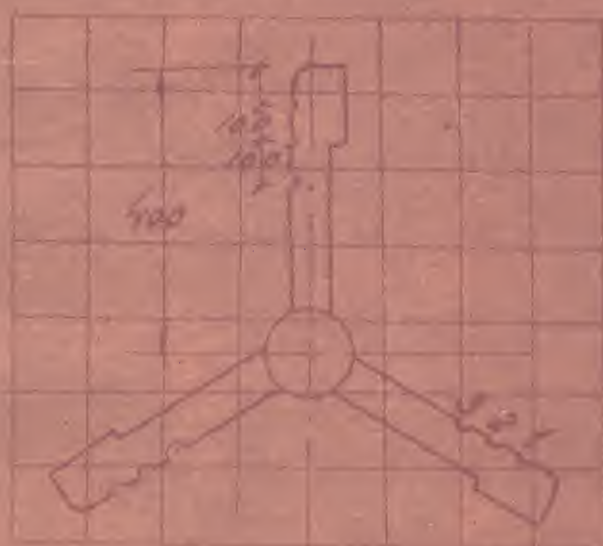
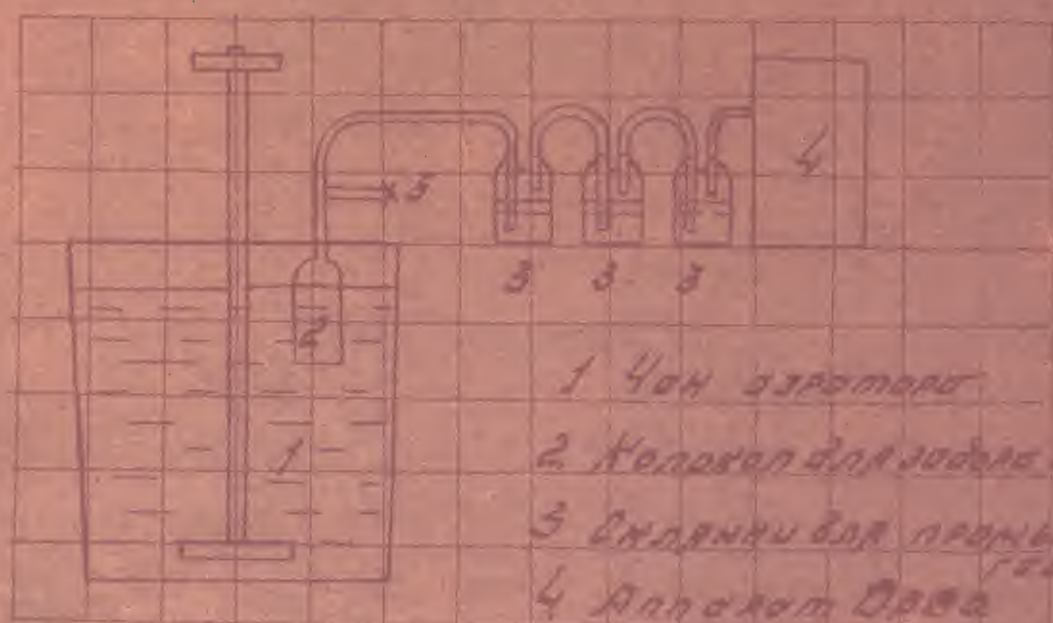


Рис 3. Расположение отбери
в полости мешалки аэротара.

несколько выше у пола меналки и стенки чаши, что вообще является верным, так как оно не может быть обусловлено увеличением продолжительности контакта пузырьков воздуха в растворе.

Чтобы избежать преувеличения коэффициентов, наиболее правильным, таким образом, будет отбор проб газа из средней точки радиуса чаши аэратора. Небольшие абсолютные колебания использования кислорода в разных частях чаши аэратора позволяют полагать вместе с тем, что анализ таких проб будут довольно близкими к средним значениям.

Обращает на себя внимание резкое изменение использования кислорода воздуха в первой и второй серии опытов.

Очень низкое использование кислорода в первой серии опытов является случайным совпадением благоприятных условий: низкая температура раствора, высокое Рн, повышенный уровень раствора в чаше аэратора. С другой стороны, эти условия во второй серии опытов были настолько неблагоприятны, что величина использования кислорода воздуха оказалась другой крайностью. Нужно сказать, что в дальнейшем обе эти крайности почти не повторялись и обычно использование кислорода воздуха находилось около 30%.

Таблица № 2.

Место отбора пробы газа.	Продолжит. опыта, часов.	температура раствора.	Нач. содержание закисленного газа г/л	Сред. значение Рн раствор.	Расх. воздуха ком. м/ч.	Степень использования кислорода в %	Средн. скор. обмен газа г/л. час	расх. газа на 1 кг. железа в кг. газа	расх. энергии на 1 кг. железа ккал
У пола меналки...	11	66	42.07	3,45	2.13	15.5	3.8	2.71	305
посередине.....	13	65	39,3	3,12	2.24	11.9	3,0	3,03	4.3
у стенки чаши.....	14.5	72	45.6	3,19	1.62	17.3	3,0	1.65	377

Производительность аэратора.

Опыты второй серии показали, что основной причиной низкой производительности аэратора является недостаток воздуха.

Использование кислорода более 12-17% является по существу хорошим и при наличии избытка воздуха им можно было бы удовлетвориться. От последующих опытов потребовалось поэтому установить возможность увеличения количества всасываемого аэратором воздуха. Для этого мы попытались использовать два пути:

1. Установку поверхностей тормозящих вращение раствора.
2. Усиление эжекции воздуха в лопасти аэратора.

Первый способ позволил увеличить относительную скорость конца лопасти аэратора, второй — использовать относительную скорость струи раствора в самой лопасти.

Для осуществления последнего, в лобовой части лопастей ротора аэратора сверлились отверстия диаметром 10 мм. Результаты проведенных в обоих условиях опытов показаны в таблице № 3 и на рисунках 4 и 5.

Из них прежде всего следует, что подобными методами заметно увеличить производительность аэратора невозможно. Количество всасываемого аэратором воздуха, несмотря на высокий коэффициент использования кислорода, далеко недостаточен для достижения желаемых скоростей осаждения, железа, порядка 10 г/л. час., которые прежде достигались в исследовательских работах и на опытной установке "НК".

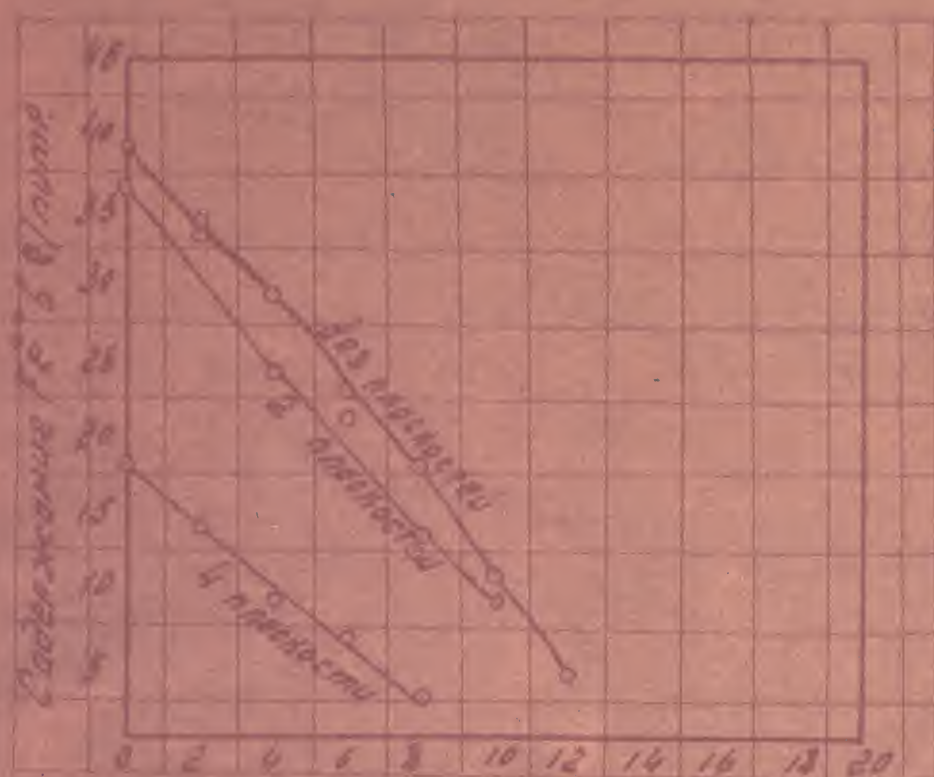


Рис. 4. Осаждение железа в опытах с установкой горизонтальных поверхностей.

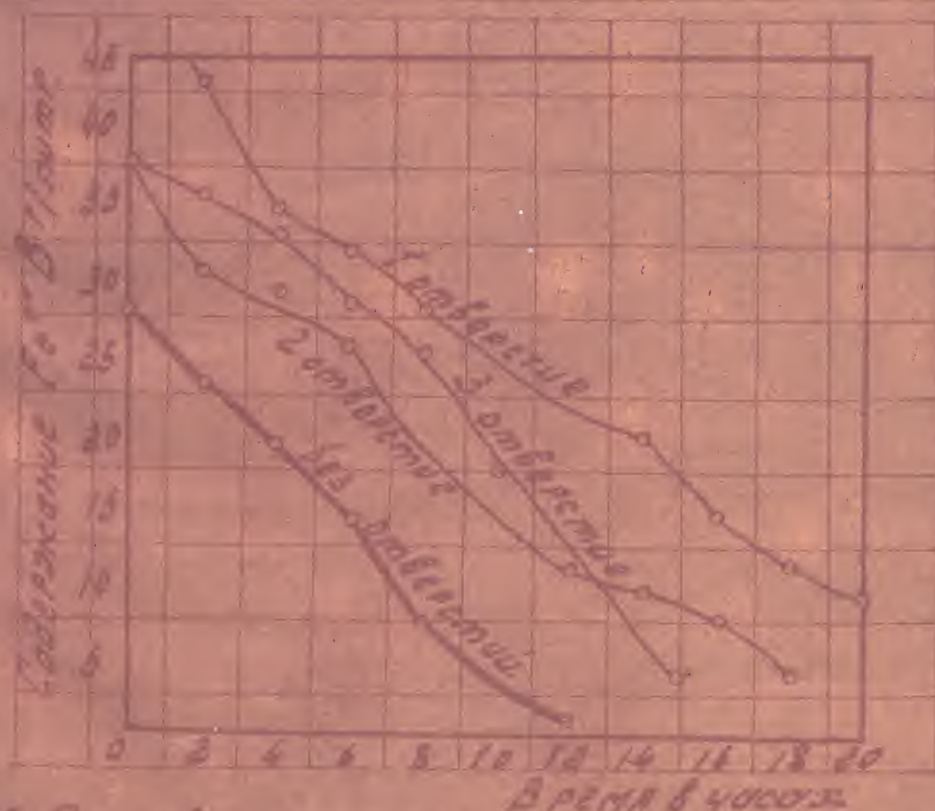


Рис. 5. Осаждение железа в опытах с отверстиями в лопастях мешалки.

Таблица № 3.

Число. установа. доски для торможения рас-твора.	Число. отвер-стий в кан-дое. доплас-ти рото-ра аэра-тора.	Продо-лит. опера-ции в ча-сах.	Темпе-ратур рас-твора	Нача-льное содер-жание желе-за г/л	Сред-нее Рн рас-тво-ра.	Расх-од возду-ха в ком-мун.	Степе-ни ис-польз. кисло-рода возду-ха в %	Средн. ско-рость осаж-ден. желе-за г/л. час	Расх-одо-лите-ля на 1 кг. на 1 час.	Расх-од энер-гии желе-за в ккал
4	нет	14,5	76	-	4,19	0,46	20,1	1,57	3,18	-
4	"	8	75	19,0	4,32	0,58	20,2	1,91	2,72	646
2	"	16,5	82	42,2	3,3	0,81	28,8	2,12	1,65	532
2	нет	13,0	74	23,8	3/10	1,03	19,4	2,09	2,93	482
2	1	25,5	84	57,2	3,30	0,53	36,3	2,13	2,0	492
2	2	20,5	82	48,6	3,33	0,29	39,3	1,77	3,27	738
2	3	15,0	81	49,7	3,47	0,59	36,8	2,45	2,36	482

Таблица - 3

/Продолжение./

Сред-няя скоро-сть осаж-ден. желе-за г/л час	Состав исходного раствора в г/л				Состав конечного раствора в г/л				Состав кока в % на сухой вес		
	общ. желе-зо	зави-сно желе-зо	Медь	ко-баль	желе-зо	Медь	ко-баль	Рн	Желе-зо	Медь	Коба-льт.
1,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,91	21,7	19,0	3,6	5,0	2,5	3,6	4,07	-	29,0	0,76	0,04
2,12	43,2	42,2	2,9	4,4	2,3	2,0	4,4	-	12,2	0,38	0,04
2,45	50,2	49,7	1,1	4,2	0,9	0,08	-	0,8	-	-	0,14
1,77	51,7	48,6	4,2	4,0	0,4	3,2	3,7	3,8	-	-	0,06
2,13	63,2	57,2	1,2	4,7	0,6	0,3	4,0	3,5	16,3	1,2	0,04
2,09	33,9	33,8	3,5	4,3	0,3	1,3	4,2	3,5	19,0	1,1	0,04

Очевидно, что путем самовсасывания воздуха из атмосферы аэратор не сможет пополнить его недостаток в 300-500%. Это мож-но видеть из рисунка 6, где нанесена кривая зависимости количества всасываемого аэратором воздуха от температуры

раствора. Только в растворах с температурой 60° можно,

ожидать производительности аэратора по воздуху около

3 куб. м/мин. Но уже при рабочей температуре 80° она

уменьшается до 0,6 куб. м/мин. и при температуре немногим

больше 90° всасывание воздуха должно практически прек-

ратиться. Из этого следует, что в аэратор Медна нужно пода-

вать сжатый воздух извне и в таком количестве, чтобы

он мог развивать необходимую производительность по осаж-
дению железа.

Поскольку нет никаких оснований считать конструкцию
аэратора Медна неудовлетворительной, так как его работа
сейчас не обеспечена нужным количеством воздуха, но вместе
с тем и нет никаких оснований полагать, что он будет да-
вать такое же высокое использование кислорода и в случае
подачи через него повышенного количества воздуха. Непос-
редственно этого вопроса требует, разумеется, постановки прове-
рочных опытов на заводе.

ВЫВОДЫ

1. Существующий на заводе № 35 аэратор конструкции
Медна имеет высокий коэффициент использования кислорода
воздуха на окислении железа.

Однако, недостаточное количество всасываемого аэратором
воздуха ограничивает его производительность.

2. Требуется поэтому подвести сжатый воздух в ротор
аэратора извне, проверить в этом случае его работу, как
дросселя воздуха и установить оптимальные условия его
работы.

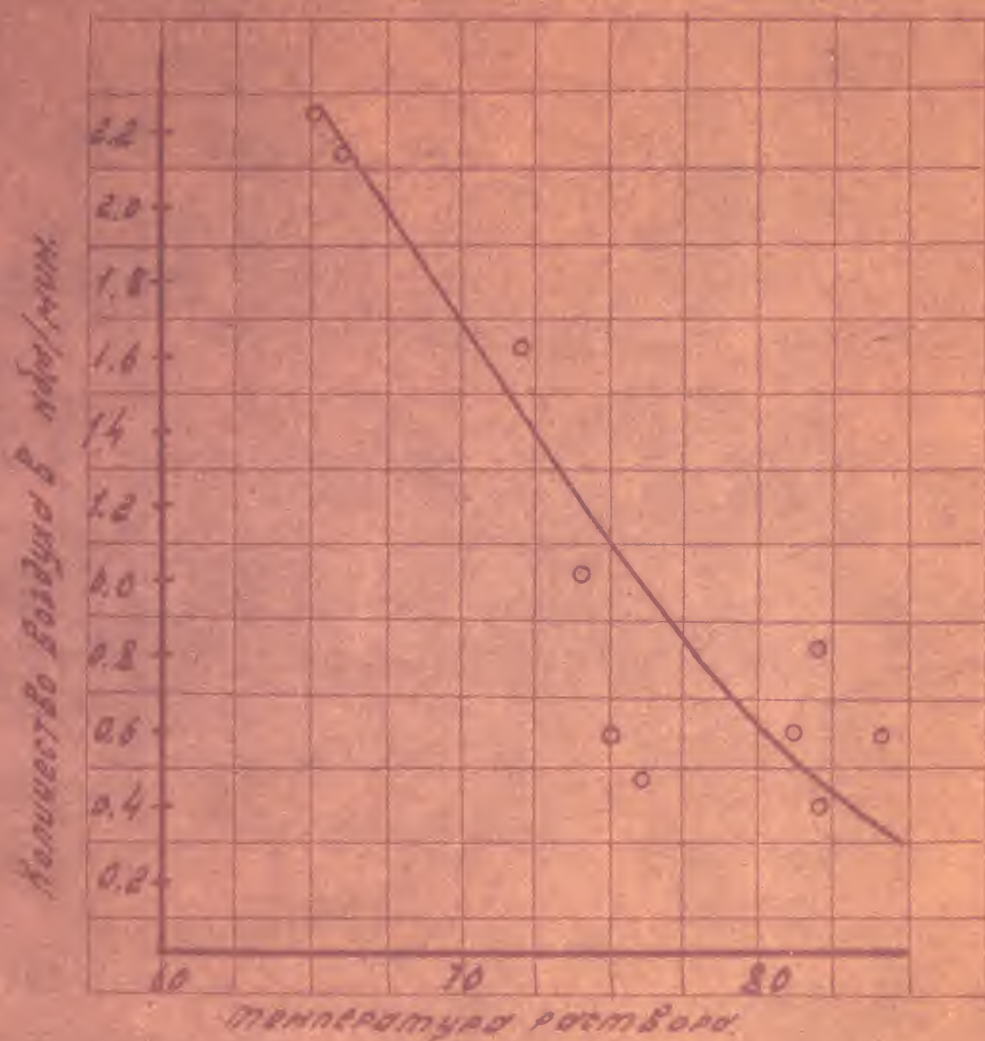


Рис. 6. Водосыбание воздуха азотом
конструкция Шидана

